

Структурные особенности нестехиометрических твердых растворов на основе магнониобата свинца

А.Р. Лебединская¹, А.Г. Рудская²

¹Южный федеральный университет, Академия архитектуры и искусств, 344082 Ростов-на-Дону, Россия

e-mail: lebed1989@rambler.ru

²Южный федеральный университет, Физический факультет, 344090 Ростов-на-Дону, Россия

Неослабевающий интерес к открытым более полувека назад [1] сегнетоэлектрикам-релаксорам обусловлен уникальным набором наблюдаемых в них свойств и новыми перспективами их применения в различных технологических процессах. Возможность использования данных материалов и структур вызывает необходимость целенаправленного проектирования и управления их функциональными свойствами.

Среди оксидных перовскитов сложного состава $A_3B'B''_2O_9$ очень большой интерес исследователей вызывает магнониобат свинца (PMN), до сих пор являющийся модельным объектом для исследования релаксорных свойств. В последнее время появились работы, в которых тонкие пленки, полученные на основе PMN, рассмотрены в качестве материалов-кандидатов для преобразования пирозлектрической энергии [2].

В данной работе были синтезированы по обычной керамической технологии и изучены методами рентгеноструктурного анализа эффекты нарушения стехиометрии магнониобата свинца в составах на основе PMN $((1-x)PbMg_{1/3}Nb_{2/3}O_3 - xPbMg_{1/2}Nb_{1/2}O_{2.75}, x=0; 0,1; 0,2; \dots 1)$. Несомненным достоинством керамических материалов по сравнению с более дорогими и сложно получаемыми монокристаллическими заключается в их доступности, практичности и идентичности наблюдаемых в них функциональных свойств.

Один из важных аспектов предлагаемого исследования связан с рассмотрением условий получения данных соединений в перовскитовой фазе, так как именно она обладает уникальным набором релаксорных свойств [3-5].

Обнаруженные различия в параметрах элементарной ячейки у образцов с различными составами и заранее заданной нестехиометрией в В-подрешетке и по кислороду позволяет предположить возможное атомное упорядочение в подобных нестехиометрических соединениях, что пока еще малоизучено [6].

Проведенные измерения диэлектрической проницаемости синтезированных образцов и тангенса угла диэлектрических потерь показали невыполнение закона Кюри-Вейсса, что свидетельствовало о наличии в образцах указанных составов размытого фазового перехода.

В ходе исследования установлено, что свойства полученной сегнетокерамики на основе магнониобата свинца существенно зависят от стехиометрии.

1. Г.А. Смоленский, В.А. Боков, В.А. Исупов, Н.Н. Крайник, Н.Е. Пасынков, М.С. Шур *Сегнетоэлектрики и антисегнетоэлектрики*. (Л.: Наука), 476 (1971).
2. S. Pandya, J. Wilbur, J. Kim, R. Gao, A. Dasgupta, C. Dames, L.W. Martin, *Nature Mater.* **17**, 432 (2018).
3. J. Hwang, R.R. Rao, L. Giordano, Y. Katayama, Y. Yu, Y. Shao-Horn, *Science* **358**(6364), 751 (2017).
4. S.B. Vakhrushev, B.E. Kvjatkovskiy, A.A. Naberezhnov, N.M. Okuneva, B.P. Tolerverg, *Ferroelectrics*, **90** 173 (1989).
5. A.R. Lebedinskaya, N.G. Kasparova, *Advanced Materials* **224**, 267 (2019).
6. A.I. Gusev, A.A. Rempel, A.J. Magerl, *Effects of Ordering on the Properties of Strongly Nonstoichiometric Compounds* (Springer Series in Materials Science), 453–601 (2001).